

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-89226

(P2003-89226A)

(43)公開日 平成15年3月25日 (2003.3.25)

(51)Int.Cl.⁷

B 4 1 J 2/175
2/165

識別記号

F I

B 4 1 J 3/04

テマコード*(参考)

1 0 2 Z 2 C 0 5 6
1 0 2 H

審査請求 未請求 請求項の数22 O.L (全 11 頁)

(21)出願番号

特願2001-285077(P2001-285077)

(22)出願日

平成13年9月19日 (2001.9.19)

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 西岡 篤

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(72)発明者 山岸 和彦

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(74)代理人 100095728

弁理士 上柳 雅譽 (外2名)

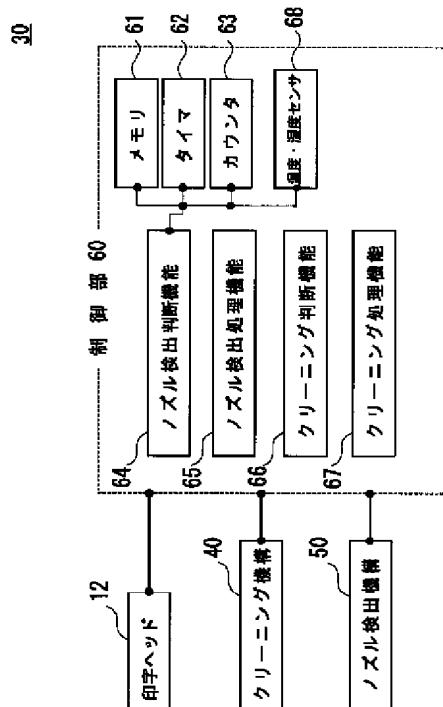
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 クリーニング制御装置、インクジェットプリンタ、インクジェットプリンタの制御方法及び情報記録媒体

(57)【要約】

【課題】インクノズルの目詰まりを適時に検出するとともに、その検出結果に応じて印字ヘッドの回復処理を効率よく行なうことのできるインクジェットプリンタを提供すること。

【解決手段】本発明に係るクリーニング制御装置30は、印字ヘッド12のノズルをクリーニングするためのクリーニング機構40と、印字ヘッド12のノズルについてインク状態を検出するためのノズル検出機構50と、所定の基準に基づいてノズル検出機構50を作動させるか否かを判断するノズル検出判断機能64と、その判断結果に基づいてノズル検出機構50を作動させるノズル検出処理機能65と、ノズル検出機構50によって得られた結果に基づいてクリーニング機構40を作動させるか否かを判断するクリーニング判断機能66と、クリーニング判断機能66によって得られた判断結果に基づいてクリーニング機構40を作動させるクリーニング処理機能67とを有する制御部60とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】インク液滴を吐出可能なノズルが配列されたノズル面を有する印字ヘッドと、前記印字ヘッドのノズル内又はノズル面をクリーニングするためのクリーニング機構と、前記印字ヘッドのノズル内又はノズル面についてインク状態を検出するためのノズル検出機構と、所定の判定基準に基づいて前記ノズル検出機構を作動させるか否かを判断するノズル検出判断機能と、当該ノズル検出判断機能の判断結果に基づいて前記ノズル検出機構を作動させるノズル検出処理機能と、前記ノズル検出機構の検出結果に基づいて前記クリーニング機構を作動させるか否かを判断するクリーニング判断機能と、当該クリーニング判断機能の判断結果に基づいて前記クリーニング機構を作動させるクリーニング処理機能とを有する制御部とを備えたことを特徴とするクリーニング制御装置。

【請求項2】前記制御部は、クリーニングを要するとされる、所定の処理の開始又は終了時点からの経過時間について定められた前記判断基準を格納したメモリと、所定の処理の開始又は終了時点からの経過時間を計測するタイマとを備え、前記ノズル検出判断機能は、前記タイマにより計測された経過時間が前記判断基準を越えている場合に、前記ノズル検出機構を作動させることを特徴とする請求項1記載のクリーニング制御装置。

【請求項3】前記タイマは、前回のノズル検出処理からの経過時間を計測することを特徴とする請求項2記載のクリーニング制御装置。

【請求項4】前記タイマは、前回のクリーニング処理からの経過時間を計測することを特徴とする請求項2記載のクリーニング制御装置。

【請求項5】前記タイマは、前回の印字処理の終了時点からの経過時間を計測することを特徴とする請求項2記載のクリーニング制御装置。

【請求項6】前記タイマは、前記印字ヘッドの前記ノズル面がヘッドキャップにより遮蔽されてからの経過時間を計測することを特徴とする請求項2記載のクリーニング制御装置。

【請求項7】前記タイマは、前記印字ヘッドがインク液滴を吐出する処理についての処理時間又は前記印字ヘッドの前記ノズル面がヘッドキャップにより遮蔽されずに露出している状態にある累積時間を計測することを特徴とする請求項2記載のクリーニング制御装置。

【請求項8】前記判断基準は、温度及び湿度に対応して定められていることを特徴とする請求項2乃至7のいずれか1項記載のクリーニング制御装置。

【請求項9】前記制御部は、クリーニングを要するとされる、所定の処理の開始又は終了時点からの前記印字ヘッドの使用数について定められた前記判断基準を格納し

たメモリと、所定の処理の開始又は終了時点からの前記印字ヘッドの使用数を計数するカウンタとを備え、前記ノズル検出判断機能は、前記カウンタにより計数された使用数が前記判断基準を越えている場合に、前記ノズル検出機構を作動させることを特徴とする請求項1記載のクリーニング機構。

【請求項10】前記カウンタは、前回のノズル検出処理からの前記印字ヘッドの使用数を計数することを特徴とする請求項9記載のクリーニング制御装置。

10 【請求項11】前記カウンタは、前回のクリーニング処理からの前記印字ヘッドの使用数を計数することを特徴とする請求項9記載のクリーニング制御装置。

【請求項12】前記判断基準は、温度及び湿度に対応して定められていることを特徴とする請求項9乃至11のいずれか1項記載のクリーニング制御装置。

20 【請求項13】前記制御部は、前記クリーニング判断機能からクリーニングが不要である旨の判断結果が得られるまで、前記ノズル検出処理機能によるノズル検出処理及び前記クリーニング処理機能によるクリーニング処理を繰り返し実行させることを特徴とする請求項1乃至12のいずれか1項記載のクリーニング制御装置。

【請求項14】複数のインクノズルが形成されたノズル形成面を備える印刷ヘッドを有し、前記インクノズルからインク液滴を吐出して印刷を行なうインクジェットプリンタにおいて、

前記インクノズルからのインク液滴の吐出状態を検出する吐出検出手段と、

前記プリンタの動作に応じて予め定められた判断基準に基づいて、前記吐出検出手段により前記インク液滴の吐出状態の検出を実施するか否かを判断する第1の判断手段と、

前記第1の判断手段の判断結果に基づいて、前記吐出検出手段を制御して前記インク液滴の吐出状態を検出させる第1の制御手段とを有することを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項15】前記印刷ヘッドの性能を維持又は回復するための回復手段と、

前記吐出検出手段による吐出検出の結果に基づいて、前記回復手段により前記印刷ヘッドの回復処理を実施するか否かを判断する第2の判断手段と、

40 前記第2の判断手段の判断結果に基づいて、前記回復手段を制御して前記印刷ヘッドの回復処理を行なう第2の制御手段とを有することを特徴とする請求項14記載のインクジェットプリンタ。

【請求項16】前記インクジェットプリンタの所定の処理の開始又は終了時点からの経過時間を計測する計時手段を有し、

前記第1の判断手段は、前記計時手段により計時された前記経過時間と前記判断基準とを比較することにより、前記吐出検出手段による前記インク液滴の吐出状態の検

出を行なうか否かを判断することを特徴とする請求項14記載のインクジェットプリンタ。

【請求項17】前記インクジェットプリンタの所定の処理の開始又は終了時点からの前記印刷ヘッドの使用数を計数する計数手段を有し、

前記第1の判断手段は、前記計数手段により計数された前記印刷ヘッドの使用数と前記判断基準とを比較することにより、前記吐出検出手段による前記インク液滴の吐出状態の検出を行なうか否かを判断することを特徴とする請求項14記載のインクジェットプリンタ。

【請求項18】複数のインクノズルが形成されたノズル形成面を備える印刷ヘッドを有し、前記インクノズルからインク液滴を吐出して印刷を行なうインクジェットプリンタを制御する方法において、前記インクノズルからのインク液滴の吐出状態を検出する吐出検出ステップと、

前記プリンタの動作に応じて予め定められた判断基準に基づいて、前記吐出検出ステップによる前記インク液滴の吐出状態の検出を実施するか否かを判断する第1の判断ステップと、

前記第1の判断ステップの判断結果に基づいて、前記インク液滴の吐出状態を検出させる第1の制御ステップとを有することを特徴とするインクジェットプリンタの制御方法。

【請求項19】前記印刷ヘッドの性能を維持又は回復するための回復処理ステップと、

前記吐出検出ステップによる吐出検出の結果に基づいて、前記印刷ヘッドの回復処理を実施するか否かを判断する第2の判断ステップと、

前記第2の判断ステップの判断結果に基づいて、前記印刷ヘッドの回復処理を行なう第2の制御ステップとを有することを特徴とする請求項18記載のインクジェットプリンタの制御方法。

【請求項20】前記インクジェットプリンタの所定の処理の開始又は終了時点からの経過時間を計測する計時ステップを有し、前記第1の判断ステップは、前記計時ステップにおいて計時された前記経過時間と前記判断基準とを比較することにより、前記吐出検出ステップによる前記インク液滴の吐出状態の検出を行なうか否かを判断することを特徴とする請求項18記載のインクジェットプリンタの制御方法。

【請求項21】前記インクジェットプリンタの所定の処理の開始又は終了時点からの前記印刷ヘッドの使用数を計数する計数ステップを有し、

前記第1の判断ステップは、前記計数ステップにおいて計数された前記印刷ヘッドの使用数と前記判断基準とを比較することにより、前記吐出検出ステップによる前記インク液滴の吐出状態の検出を行なうか否かを判断することを特徴とする請求項18記載のインクジェットプリ

ンタの制御方法。

【請求項22】請求項18から21のいずれか1項に記載のインクジェットプリンタの制御方法の各ステップを実現するプログラムを記録した情報記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクジェットプリンタにおけるインクノズルの目詰まり検出とその回復処理技術に関する。

10 【0002】

【従来の技術】インクジェットプリンタは、印字ヘッドのインクノズルからインク液滴を吐出することにより、印刷媒体上に所望の印刷を形成する。インクノズルからインク液滴が吐出されない状態が一定時間以上継続すると、インクの溶媒である水分が蒸発してインクノズル近傍のインクの粘度が増加し、延いてはインクノズルが目詰まりを起こし、インク液滴が吐出されなかったり、吐出されても本来の大きさやスピードのインク液滴ではなく、印字不良が発生することがある（以下、ドット抜けと称する）。また、印字ヘッドの使用状態によっては、例えば、印字ヘッドの往復移動が繰り返し行なわれると、各インクノズルのインクメニスカスが壊れることがあり、その結果、ドット抜けが生じることがある。

20 【0003】

このため、インクジェットプリンタでは、印字性能を維持または回復するために、インクノズルをキャップで覆いインク粘度の増加を防ぐようしている。また、定期的に全てのインクノズルからインク液滴を吐出する予備吐出やインク吸引ポンプを駆動して印字ヘッド内のインクの吸引を行なうことにより、増粘インクや気泡を外部に排出するようにしている。さらに、印字ヘッドのノズル形成面に付着した紙粉、インク等の異物を弾性ブレードによって拭き取るようしている。

30

【0004】このような印字ヘッドの回復処理（クリーニングともいう）は、例えば、電源投入時や印字開始時などであって前回の回復処理から所定の時間が経過している場合に行われている。また、オペレータから回復処理を行なうよう指示された場合にも行なわれる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のインクジェットプリンタにおいては、印字ヘッドのインクノズルに増粘インクが目詰まりしているか、あるいは、インクノズル内のメニスカスが壊れているかに拘わらず、所定の期間経過後、強制的に印字ヘッドの回復処理を行なっていた。すなわち、印字品質を維持するため、目詰まり等が起こり得るであろう前に余裕をもって回復処理を行なうようになっていた。そして、このことが、インクの浪費や印字処理の遅延につながるという問題があった。

【0006】本発明の目的は、インクノズルの目詰まりを適時に検出するとともに、その検出結果に応じて印字

ヘッドの回復処理を効率よく行なうことのできるインクジェットプリンタを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためになされた本発明は、インク液滴を吐出可能なノズルが配列されたノズル面を有する印字ヘッドと、印字ヘッドのノズル内又はノズル面をクリーニングするためのクリーニング機構と、印字ヘッドのノズル内又はノズル面についてインク状態を検出すためのノズル検出機構と、所定の判定基準に基づいてノズル検出機構を作動させるか否かを判断するノズル検出判断機能と、その判断結果に基づいてノズル検出機構を作動させるノズル検出処理機能と、ノズル検出機構によって得られた結果に基づいてクリーニング機構を作動させるか否かを判断するクリーニング判断機能と、クリーニング判断機能によって得られた判断結果に基づいてクリーニング機構を作動させるクリーニング処理機能とを有する制御部とを備えたことを特徴とするクリーニング制御装置である。

【0008】本発明によれば、印字ヘッドのインク状態につき、ノズル内でドット抜けがあるか否か、又は、ノズル面上でノズルの周辺にインクが付着しているか否かを検出した上で、クリーニングを行うようにすることによって、印字ヘッドのインク状態が正常である場合には、クリーニングを行わずに済むため、クリーニングに要するインクや時間を無駄に消費せず、効率良くクリーニングを行うことができる。

【0009】本発明において、制御部は、クリーニングを要するとされる、所定の処理の開始又は終了時点からの経過時間について定められた判断基準を格納したメモリと、所定の処理の開始又は終了時点からの経過時間を計測するタイマとを備え、ノズル検出判断機能は、タイマにより計測された経過時間が判断基準を越えている場合に、ノズル検出機構を作動させることができ。これにより、ドット抜けになると想定される最適のタイミングで、インク状態を検出することができる。

【0010】本発明において、タイマは、前回のノズル検出処理をからの経過時間を計測すること、前回のクリーニング処理からの経過時間を計測すること、前回の印字処理の終了時点からの経過時間を計測すること、印字ヘッドのノズル面がヘッドキャップにより遮蔽されてからの経過時間を計測すること、印字ヘッドがインク液滴を吐出する処理についての処理時間又は印字ヘッドのノズル面がヘッドキャップにより遮蔽されずに吐出している状態にある累積時間を計測するようにすればよい。これにより、プリンタの使用状況に応じて最適なタイミングを設定することができる。

【0011】本発明において、判断基準は、温度及び湿度に対応して定められていることも効果的である。これにより、環境変化に応じて、最適のタイミングでインク状態を検出することができる。

10 (4)

【0012】本発明において、制御部は、クリーニングを要するとされる、所定の処理の開始又は終了時点からの印字ヘッドの使用数について定められた判断基準を格納したメモリと、所定の処理の開始又は終了時点からの印字ヘッドの使用数を計数するカウンタとを備え、ノズル検出判断機能は、カウンタにより計数された使用数が判断基準を越えている場合に、ノズル検出機構を作動させることができ。これにより、異なる使用状況下であってもドット抜けになると想定される最適のタイミングでインク状態を検出することができる。

【0013】本発明において、カウンタは、前回のノズル検出処理からの印字ヘッドの使用数を計数すること、前回のクリーニング処理からの印字ヘッドの使用数を計数するようにすればよい。

【0014】本発明において、判断基準は、温度及び湿度に対応して定められていることも効果的である。これにより、環境変化に応じて、最適のタイミングでインク状態を検出することができる。

【0015】本発明において、制御部は、クリーニング判断機能からクリーニングが不要である旨の判断結果が得られるまで、ノズル検出処理機能によるノズル検出処理及びクリーニング処理機能によるクリーニング処理を繰り返し実行させることができ。これにより、確実に印字品質を維持することができる。

【0016】また、本発明のインクジェットプリンタは、複数のインクノズルが形成されたノズル形成面を備える印刷ヘッドを有し、前記インクノズルからインク液滴を吐出して印刷を行なうインクジェットプリンタにおいて、前記インクノズルからのインク液滴の吐出状態を検出する吐出検出手段と、前記プリンタの動作に応じて予め定められた判断基準に基づいて、前記吐出検出手段により前記インク液滴の吐出状態の検出を実施するか否かを判断する第1の判断手段と、前記第1の判断手段の判断結果に基づいて、前記吐出検出手段を制御して前記インク液滴の吐出状態を検出させる第1の制御手段とを有することを特徴とする。これにより、印刷ヘッドのインクノズルの目詰まりを適時に検出することができる。

【0017】また、前記印刷ヘッドの性能を維持又は回復するための回復手段と、前記吐出検出手段による吐出検出手の結果に基づいて、前記回復手段により前記印刷ヘッドの回復処理を実施するか否かを判断する第2の判断手段と、前記第2の判断手段の判断結果に基づいて、前記回復手段を制御して前記印刷ヘッドの回復処理を行なう第2の制御手段とを有することを特徴とする。これにより、インクノズルの目詰まり検出手の結果に応じて印刷ヘッドの回復処理を効率よく行なうことができる。

【0018】この場合において、前記インクジェットプリンタの所定の処理の開始又は終了時点からの経過時間を計測する計時手段を有し、前記第1の判断手段は、前記計時手段により計時された前記経過時間と前記判断基

準とを比較することにより、前記吐出検出手段による前記インク液滴の吐出状態の検出を行なうか否かを判断することが望ましい。

【0019】また、前記インクジェットプリンタの所定の処理の開始又は終了時点からの前記印刷ヘッドの使用数を計数する計数手段を有し、前記第1の判断手段は、前記計数手段により計数された前記印刷ヘッドの使用数と前記判断基準とを比較することにより、前記吐出検出手段による前記インク液滴の吐出状態の検出を行なうか否かを判断することが望ましい。

【0020】また、本発明は、インクジェットプリンタの制御方法としても把握することが適当であり、その場合においても同様の作用、効果を奏するものである。また、インクジェットプリンタの制御方法は、制御部で実行可能な制御プログラムとして供給することが可能であり、その制御プログラムを記録した記録媒体を介して提供することができる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

【0022】図1は、本実施の形態のプリンタの概略構成を示す図である。図1に示すように、プリンタ1は、印字ヘッド機構10と、カートリッジ機構20と、クリーニング制御装置30とを備えている。

【0023】印字ヘッド機構10は、キャリッジ軸11に移動可能に支持された印字ヘッド12を有し、この印字ヘッド12には、図示しない駆動モータからの動力が歯車等を介して伝達され、所定の印刷領域を移動できるように構成されている。また、印字ヘッド12には、インク液滴を吐出可能なノズル13が複数配列されたノズル面14が形成されている。印字ヘッド12の内部には、所定量のインクを貯蔵可能であって、各ノズル13と連通した調整室14が設けられている。この調整室14は、所定の電圧が印加されることにより、各ノズル13内でメニスカスが形成されたインクの一部を押し出し、インク液滴としてノズル13から噴射するように構成されている。

【0024】カートリッジ機構20は、インク供給パック21及びインク廃棄パック22を有するインクカートリッジ23を着脱可能に保持し、インク供給パック21に含まれるインクをチューブ24を介して印字ヘッド12に供給するように構成されている。

【0025】クリーニング制御装置30は、クリーニング機構40と、ノズル検出機構50と、制御部60とかなる。クリーニング機構40は、印字領域外に設けられたヘッドキャップ41を有している。このヘッドキャップ41の位置は、印字ヘッド12の待機位置でもあり、印字ヘッド12は、ノズル面14をヘッドキャップ41で覆った状態（キャッピング）で印刷指令があるまで待機している。このヘッドキャップ41内に印字ヘッ

ド12の全ノズル13からインク液滴の吐出を行なう予備吐出（フラッシング）が行なわれるため、ヘッドキャップ41は、吐出されたインク液滴を受けることが可能な形状を有している。また、インクポンプ42の作動により、ヘッドキャップ41、チューブ43を介してキャップ41上のインクや印字ヘッド12内のインクを吸引し、インクカートリッジ23内のインク廃棄パック22に回収する（インク吸引動作）ようになっている。

【0026】クリーニング機構40は、また、印字領域10外に設けられたクリーニングレバー44を有している。

このクリーニングレバー44は、クリーニングモータ45の作動により、印字ヘッド12のノズル面14を含む平面から突出する位置に移動可能に構成され、印字ヘッド12の移動に伴ってノズル面14を拭く（ワイピング）ようになっている。

【0027】ノズル検出機構50は、ノズル面14と同程度の大きさをもってヘッドキャップ41内に配置されたマイクロセンサ51を有し、このマイクロセンサ51が各ノズル13から吐出されたインク液滴との接触状態20をそれぞれ出力電圧に変換することによって、各ノズル13の増粘インクによる目詰まりやメニスカスの破壊を検出する（以下、ドット抜け検出又はノズル検出と称する）よう構成されている。

【0028】なお、このノズル検出機構50は、ノズル13内のインク状態を検出する観点から構成されるが、ノズル面14上にあってノズル13の周辺部分に付着したインクがインク液滴の吐出方向に悪影響を及ぼすこともあるため、ノズル13内のインク状態とともに、ノズル面14上のインク状態を検出するように構成してもよい。例えば、このようなインク検出機構50は、ノズル13内のインク状態を検出する場合にあっては、上述したように、各ノズル13から吐出されたインク液滴と接触するようにノズル面14からある程度の間隔をおいた位置に配置され、ノズル面14上のインク状態を検出する場合にあっては、ノズル面14と直接接觸する位置に配置されるように構成される。

【0029】図2は、プリンタ1の制御系を示すブロック図である。制御部60は、クリーニングの制御を行うためのもので、印字ヘッド12、カートリッジ機構20と電気的に接続されているほか、クリーニング機構40のうちインクポンプ42、クリーニングモータ45と、また、ノズル検出機構50のうちマイクロセンサ51温度・湿度センサ68と電気的に接続されている。

【0030】そして、制御部60は、メモリ61、タイマ62、カウンタ63を有し、以下に示すようなノズル検出判断機能64、ノズル検出処理機能65、クリーニング判断機能66、クリーニング処理機能67が、それぞれ発揮されるように構成されている。

【0031】ノズル検出判断機能64は、メモリ61に記憶された判断テーブルに基づいてノズル検出機構50

を作動するか否かを判断するように構成されている。図3に、判断テーブルの一例を示す。本実施の形態に用いられる判断テーブル61Aは、ドット抜けのうち、特に増粘インクによる目詰まりを検出する際に参照されるものである。温度又は湿度が異なる環境下では、インク粘度の推移変化に差異がある。例えば、高温度・低湿度の環境下においては、インク内に含まれる水分が蒸発しやすくインクの粘度が増加しやすい。このような増粘インクによる目詰まりに迅速に対処する観点から、ドット抜け検出を行なうか否かを判断する際の判定基準となる判定時間t0が、温度T1～T5及び湿度H1～H5に対応してマトリックス状に設定されている。例えば、判定時間t0は、低温高湿($T1 < 0^{\circ}\text{C}$ 、 $80\% \leq H5$)の下では2時間に設定され、高温低湿($45^{\circ}\text{C} \leq T5$ 、 $H1 < 20\%$)の下では0.3時間に設定される。

【0032】そして、ノズル検出判断機能64は、プリンタ1の所定の処理を起点としてタイマ62により計測された経過時間t1と、判断テーブル61Aに格納された判定時間t0とを比較し、経過時間t1が判定時間t0を越えている場合には、ドット抜け検出要求フラグをセットしてドット抜け検出が必要である旨を表示する。タイマ62は、所定の処理の開始又は終了時点からの経過時間、例えば、(1)前回に行われたノズル検出処理からの経過時間、(2)前回に行われたクリーニング処理からの経過時間、(3)前回に行われた印字処理(印字終了時点)からの経過時間、(4)印字ヘッドがキャッピングされてからの経過時間(連続休止時間)、(5)印字処理時間又はノズル面14のヘッドキャップ41からの開放状態の累積時間等を経過時間t1として計測することができる。そして、これらのうち任意に選択した少なくとも一の経過時間を判定時間t0の比較対象として使用する。

【0033】ノズル検出処理機能65は、ノズル検出判断機能64の判断結果を表すドット抜け検出要求フラグの状態に基づいて、印字ヘッド12をヘッドキャップ41に対向配置させた上で、各ノズル13からインク液滴をマイクロセンサ51上に吐出させ、各ノズル13についての出力電圧を別個に発信するように構成されている。

【0034】クリーニング判断機能66は、ノズル検出処理機能65から発せられる出力電圧に基づいて、その出力電圧のうち一つでも異常な出力電圧があった場合、すなわち、一つでもドット抜けが生じていた場合には、クリーニング機構40を作動させると判断し、出力電圧に全く異常がない場合には、クリーニング機構40を作動させないと判断するように構成されている。

【0035】クリーニング処理機能67は、クリーニング判断機能66の判断結果に基づいて、印字ヘッド12をヘッドキャップ41に対向配置させた上で、クリーニング機構40により、フラッシング又はワイピング等の

クリーニング処理を施すように構成されている。

【0036】図4は、ノズル検出処理及びクリーニング処理の流れを示すフローチャートである。制御部60は、ノズル検出判断機能64により、タイマ61で計測された経過時間t1と、判断テーブル61Aから選択された判定時間t0とを比較し、ドット抜け検出が必要か否かを判断する(ステップ1)。経過時間t1が判定時間t0を越えている場合には(ステップ1: YES)、ステップ2に進んでドット抜け検出要求フラグをセットし、経過時間t1が判定時間t0を越えていない場合には(ステップ1: NO)、ステップ3に進む。この場合、判定時間t0は、温度・湿度センサ68により計測された温度及び湿度に応じて判断テーブル61Aの中から選択され、経過時間t1は、上述の計測対象となる処理の中から一又は複数の処理が任意に選択されてタイマ61によって計測される。

【0037】ステップ3でドット抜け検出要求フラグがセットされていない場合には(ステップ3: NO)、そのまま処理を終える。また、ドット抜け検出要求フラグがセットされている場合には(ステップ3: YES)、制御部60は、まず、ノズル検出機構50を作動できる状態であるか否かを判断する(ステップ4)。例えば、印字ヘッド12が作動中である場合には(ステップ4: NO)、ノズル検出処理が見送られ、印字ヘッド12が待機中である場合には(ステップ4: YES)、ステップ5に進む。ステップ5では、ノズル検出処理及びクリーニング処理を繰返し行うにあたって、繰返しカウンタkを初期化する。

【0038】そして、ノズル検出処理機能65によつて、ノズル検出機構50を制御しノズル検出処理を行ない(ステップ6)。その結果、クリーニング判断機能66によって、各ノズル13にドット抜けが生じてなく、かつ、ノズル面14上で各ノズル13の周辺にインクが付着していないと判断した場合には(ステップ7: NO)、クリーニング処理を行わずに、ドット抜け検出要求フラグをリセットして(ステップ8)、処理を終える。

【0039】一方、一つのノズル13でもドット抜けが生じている場合、又は、一つのノズル13の周辺にもインクが付着している場合には(ステップ7: YES)、繰返しカウンタkと所定の繰返し数k0(例えばk0=4)とを比較し(ステップ9)、所定数に達していない場合は(ステップ9: NO)、クリーニング処理を行なう(ステップ10)。制御部60は、クリーニング処理機能67によって、クリーニング機構40を制御し、フラッシング又はワイピング等のクリーニング処理を行なわせる。これにより、ノズル13内で目詰まりした増粘インクが吐き出されてメニスカスが再形成されるとともに、ノズル面に付着したインク(増粘インクをも含む)が払拭される。

【0040】しかし、1回のクリーニング処理では、ドット抜けを解消できず、また、ノズル面14にインクが残留することもありうるため、本実施の形態では、ノズル検出（ステップ6）～クリーニング（ステップ10）の一連の処理を繰り返し行なう。すなわち、この一連の処理の回数をカウンタkにより計数し、この繰返し処理中、ノズル13内のインク状態又はノズル面14のインク状態が正常になった場合にはこの処理を終えて通常処理に戻り、所定回数繰り返し行なってもなおノズル状態が異常である場合には、例えばエラー表示などのエラー処理を行ってから（ステップ12）、通常処理に戻る。

【0041】以上述べたように本実施の形態によれば、ノズル状態、すなわち、ノズル13内で目詰まりがあるか否か又はノズル面14上でノズル13の周辺にインクが付着しているか否かを検出（ドット抜け検出）した上で、クリーニングを行うようにしたことから、ノズル状態が正常である場合には、クリーニングを行わずに済むため、クリーニングに要するインクや時間を無駄に消費せず、効率良くクリーニングを行うことができる。

【0042】また、ノズル状態を検出するか否かを判断する際の基準を温度や湿度の変化に応じて定めるようにしたことから、様々な環境下において、ドット抜けになると想定される最適のタイミングでインク状態を検出することができる。

【0043】その結果、従来技術のように、所定期間の経過後に強制的にクリーニングを行う場合と比べて、そもそも、クリーニングを行う必要のない時に無駄な処理をせずに済むため、効率よくクリーニング以外の他の処理（例えば印字処理）を行ってプリンタ全体の効率を向上させることができ、また、増粘インクが固化しない段階でクリーニングを施すことが可能になるため、増粘インクを容易に除去することができる。

【0044】さらに、本実施の形態によれば、ノズル状態を検出するか否かを判断する際の基準に対する比較対象を、種々用意したものの中から任意に選択できるようにしたので、プリンタ1の使用状況に応じて最適な検出タイミングを設定することができる。

【0045】さらにまた、本実施の形態によれば、ノズル検出処理及びクリーニング処理をノズル状態が正常になるまで繰り返し行なうことから、確実に印字品質を維持することができます。

【0046】次に、本発明の他の実施の形態について説明する。図5に示すように、本発明の他の実施の形態に用いられる判断テーブル61Bは、ドット抜けのうち、特に印字ヘッド12の使用状態に伴うメニスカスの破壊を検出する際に参照されるものである。上記実施の形態の場合と同様、温度又は湿度が変化する環境下では、メニスカスを形成している部分の粘度が増加してこれが破壊されるタイミングは、印字ヘッド12の使用状態によって異なる。また、印字ヘッド12の使用数が多いと、

紙粉等の異物がノズル面14に付着しやすくなりドット抜けの原因となる。このような増粘したインクや異物によるメニスカスの破壊に迅速に対処する観点から、ドット抜け検出を行なうか否かを判断する際の判定基準となる判定使用数n0が、温度T1～T5及び湿度H1～H5に対応してマトリックス状に設定されている。印字ヘッド12の使用状態を特定するパラメータとしての印字ヘッド12の使用数として、例えば、ノズルの吐出回数、印字行数又は印字パス数等がある。図5に示す判断テーブル61Bは、印字行数又は印字パス数について定めた検出条件n0の一例である。例えば、検出条件n0は、低温高湿（T1<10℃、80%≤H4）の下では4500〔印字行数（又はパス数）〕に設定され、高温低湿（45℃≤T4、H1<20%）の下では1000〔印字行数（又はパス数）〕に設定される。

【0047】このような判断テーブル61Bを用いるにあたって、制御部60は、上述の実施の形態に比して以下の点で相違する。すなわち、ノズル検出判断機能64については、プリンタ1の所定の処理を起点としてカウンタ63により計数された使用数n1と、判断テーブル61Bに格納された判定使用数n0とを比較し、使用数n1が判定使用数n0を越えている場合には、ドット抜け検出要求フラグをセットしてドット抜け検出が必要である旨を表示する。

【0048】また、カウンタ63は、所定の処理の開始又は終了時点からの使用数、例えば、（1）前回に行われたノズル検出処理からの使用数、（2）前回に行われたクリーニング処理からの使用数等を使用数n1として計数することができる。そして、これらのうち任意に選択した少なくとも一の使用数を判定使用数n0の比較対象として使用する。

【0049】さらに、制御部60が行うノズル検出処理及びクリーニング処理については、ステップ1において、カウンタ63により計数された使用数n1と、判断テーブル61Bから選択された判定使用数n0とを比較し、使用数n1が判定使用数n0を越えている場合には、ステップ2に進んでドット抜け検出要求フラグをセットし、使用数n1が判定使用数n0を越えていない場合には、ステップ3に進むようになっている。

【0050】このような構成を有する本実施の形態の場合、メニスカスを形成している部分のインク粘度が増加してメニスカスが破壊されるタイミングを、温度や湿度の変化、及び印字ヘッド12の使用状態に対応して個々に定め、ノズル状態を検出するか否かを判断する際の基準としたことから、様々な環境下及び使用状況下において、ドット抜けになると想定される最適のタイミングでインク状態を検出することができる。

【0051】その他の構成及び作用効果については、上記実施の形態と同一であるのでその詳細な説明は省略する。

【0052】なお、本発明は上述の実施の形態に限られることなく、種々の変更を行うことができる。例えば、本発明に係るノズル検出処理及びクリーニング処理は、プリンタの電源投入時、インクカートリッジの交換時、印字データまたは印字命令の受信時、印字処理の終了時又は印字処理の終了後所定期間経過時等に実行されるよう構成することも可能である。

【0053】また、上記実施の形態においては、ノズル検出機構に、各ノズルから吐出されたインク液滴との接触状態を出力電圧に変換するマイクロセンサを用いてドット抜けを検出するようにしたが、圧力センサや振動センサを用いることも可能である（特開昭58-217365号、特開平11-33438号、特開平11-104535号、特開2000-79679号参照）。さらに、（1）ノズルからのインク液滴の飛翔を光学的に検出、（2）インク液滴を紙等の被着体に吐出しCCDで被着体の印刷状態を検出、（3）吐出されたインクの気化熱による被着体（センサ面）の温度低下の有無による検出、（4）印字ヘッドの圧力室の圧力変動による検出、（5）ヘッド駆動時の電流変化による検出、（6）ヘッド内インクの抵抗値変化による検出等の検出方式を本発明のノズル検出機構に適用することも可能である。ただし、本発明のノズル検出機構は、ノズル内のインク状態だけでなく、ノズル面上のインク状態をも検出の対象にしている点が上記公知文献等と異なっている。

【0054】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、印字ヘッドのノズル状態（インク状態）を検出した上でクリーニングを行うようにすることによって、印字ヘッドのノズル状態が正常である場合にはクリーニングを行わずには済むので、クリーニングに要するインクや時間を無駄に消費せず、効率良くクリーニングを行うことができる。

【0055】また、本発明によれば、インク状態を検出するか否かを判断する際の判定基準を温度や湿度の変化

に応じて定めるようにしたので、様々な環境下においてドット抜けになると想定される最適のタイミングでインク状態を検出することができる。

【0056】さらに、本発明によれば、インク状態を検出するか否かの判定基準に対する比較対象を、プリンタの動作に応じて種々設定した中から任意に選択するようにしたので、プリンタの使用状況に応じて最適な検出タイミングを設定することができる。

【0057】さらに、本発明によれば、ノズル検出処理¹⁰及びクリーニング処理をノズル状態が正常になるまで繰返し行うようにしたので、確実に印字品質を維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態のプリンタの概略構成を示す図である。

【図2】本実施の形態の制御部を含む制御系を示すブロック図である。

【図3】同制御部に含まれるメモリに記憶された判断テーブルの内容を示す図である。

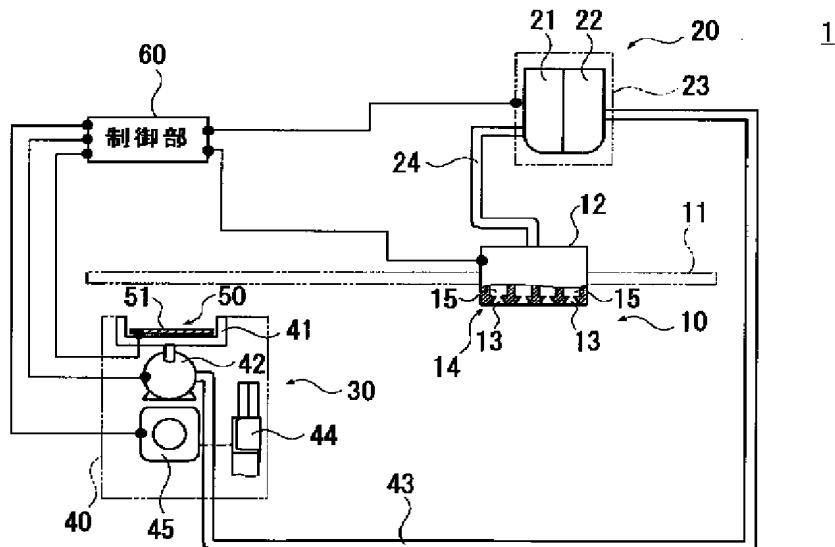
【図4】本実施の形態の制御部のメイン処理の流れを示すフローチャートである。

【図5】他の実施の形態の制御部に含まれるメモリに記憶された判断テーブルに内容を示す図である。

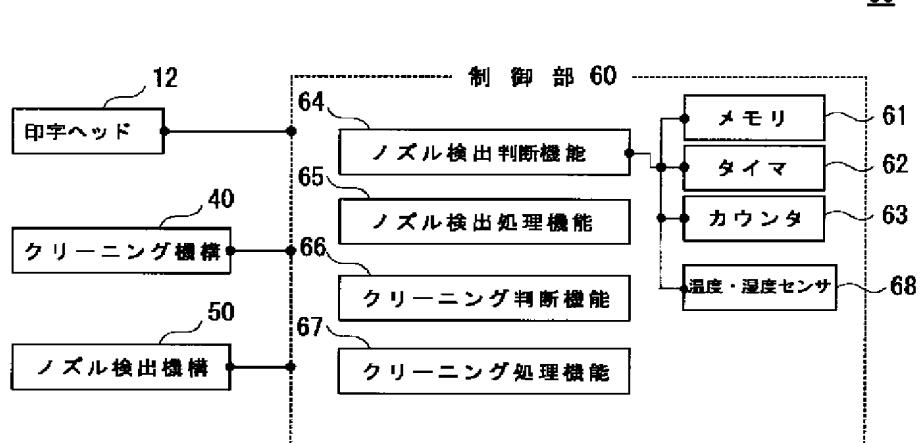
【符号の説明】

| | |
|-------------|------------|
| 4 0 | クリーニング機構 |
| 5 0 | ノズル検出機構 |
| 6 0 | 制御部 |
| 6 1 | メモリ |
| 6 1 A、6 1 B | 判断テーブル |
| 30 6 2 | タイマ |
| 6 3 | カウンタ |
| 6 4 | ノズル検出判断機能 |
| 6 5 | ノズル検出処理機能 |
| 6 6 | クリーニング判断機能 |
| 6 7 | クリーニング処理機能 |

【図1】



【図2】



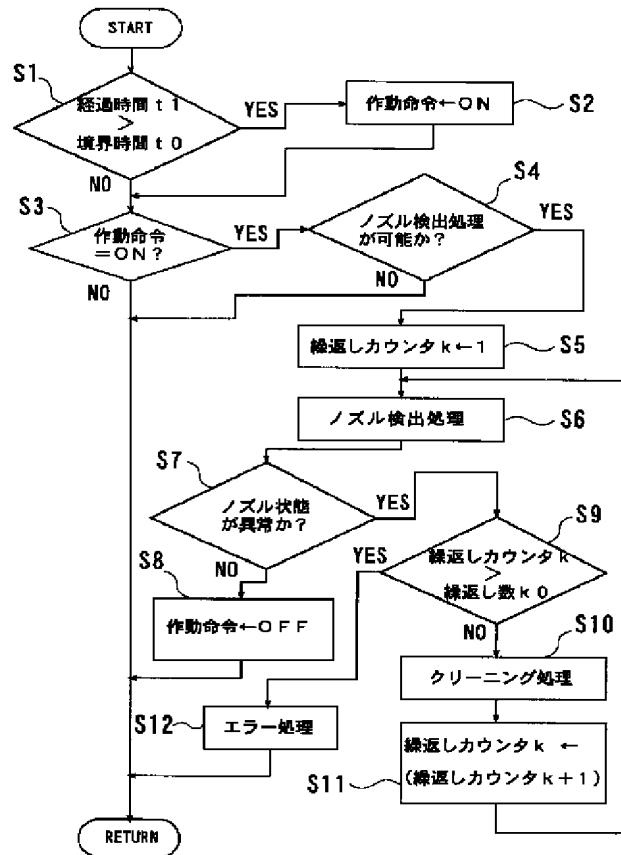
【図3】

| $T_i [^{\circ}\text{C}]$ [%] | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 |
|---------------------------------|----|----|-----|-----|-----|
| H1 | 1 | 1 | 0.6 | 0.3 | 0.3 |
| H2 | 1 | 1 | 1 | 0.6 | 0.6 |
| H3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| H4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| H5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| 境界時間 t_0 [時間] | | | | | |

$T_1 [^{\circ}\text{C}] < 0$
 $0 \leq T_2 [^{\circ}\text{C}] < 15$
 $15 \leq T_3 [^{\circ}\text{C}] < 30$
 $30 \leq T_4 [^{\circ}\text{C}] < 45$
 $45 \leq T_5 [^{\circ}\text{C}]$

$H_1 [\%] < 20$
 $20 \leq H_2 [\%] < 40$
 $40 \leq H_3 [\%] < 60$
 $60 \leq H_4 [\%] < 80$
 $80 \leq H_5 [\%]$

【図4】



【図5】

61B

| [%] | T1 | T2 | T3 | T4 | 境界使用数 □ 0 [印字行数] |
|-----|------|------|------|------|------------------|
| H1 | 3500 | 3000 | 2500 | 1000 | |
| H2 | 3500 | 3000 | 2500 | 1500 | |
| H3 | 4000 | 3500 | 3000 | 2000 | |
| H4 | 4500 | 4000 | 3500 | 2500 | |

境界使用数 □ 0 [印字行数]

$T1[^\circ C] < 10$
 $10 \leq T2[^\circ C] < 35$
 $35 \leq T3[^\circ C] < 45$
 $45 \leq T4[^\circ C]$

$H1[\%] < 20$
 $20 \leq H2[\%] < 50$
 $50 \leq H3[\%] < 80$
 $80 \leq H4[\%]$

フロントページの続き

(72)発明者 川上 秀樹

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
一エプソン株式会社内

Fターム(参考) 2C056 EA01 EA25 EB29 EB30 EB31
EB38 EB40 EC23 EC54 JB04
JC23